



unesco

UN WATER

تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام 2025

# الجبال والأنهار الجليدية أبراج المياه

الملخص التنفيذي





تماشياً مع إعلان عام 2025 السنة الدولية للحفاظ على الأنهار الجليدية وقرار الجمعية العامة للأمم المتحدة لعام 2022 بشأن التنمية المستدامة للمناطق الجبلية، يلفت هذا التقرير الانتباه العالمي إلى أهمية مياه الجبال، بما في ذلك الأنهار الجليدية في المناطق المرتفعة، في تحقيق التنمية المستدامة للمناطق الجبلية والمجتمعات الواقعة في أسفلها والتي تعتمد على هذه الأنهار، وذلك في سياق التغيرات السريعة التي تشهدها الغلاف الجليدي الجبلي.

## الحالة الراهنة للموارد المائية في العالم

وفقاً لأحدث التقديرات العالمية (من عام 2021)، يهيمن قطاع الزراعة على سحب المياه العذبة بنسبة 72%، يليه القطاع الصناعي بنسبة 15%، والاستخدام المنزلي (أو البلدي) بنسبة 13%. تختلف نسبة السحب المائي حسب القطاع بشكل كبير تبعاً لمستوى التنمية الاقتصادية للدول. وتستخدم الدول ذات الدخل المرتفع كميات أكبر من المياه للصناعة، في حين تستخدم الدول ذات الدخل المنخفض 90% (أو أكثر) من مياهها لري الأراضي الزراعية.

خلال الفترة من 2000 إلى 2021، ارتفع سحب المياه العذبة عالمياً بنسبة 14%، مما يعادل معدل نمو سنوي قدره 0.7%. وقد شهدت معظم هذا الارتفاع المدن والدول والمناطق التي تشهد تطوراً اقتصادياً سريعاً. ولا يبدو أن النمو السكاني يلعب دوراً كبيراً في زيادة الطلب على المياه، بل إن البلدان التي يكون فيها نصيب الفرد من استهلاك المياه هو الأدنى، بما في ذلك العديد من بلدان إفريقيا جنوب الصحراء، غالباً ما تكون هي البلدان التي تسجل أسرع معدلات نمو سكاني.

يواجه 25 دولة – تضم ربع سكان العالم – إجهاداً مائياً «شديداً للغاية» كل عام. كما يعاني حوالي 4 مليارات شخص، أو نصف سكان العالم، من ندرة شديدة في المياه خلال جزء من العام على الأقل.

علاوة على ذلك، يؤدي تغير المناخ إلى زيادة التفاوت الموسمي وعدم اليقين بشأن توفر المياه في معظم المناطق، ويمكن أن يؤدي التلوث وتدهور الأراضي والنظم البيئية والمخاطر الطبيعية إلى تفاقم أزمة توافر الموارد المائية.

## التقدم المحرز نحو تحقيق غايات هدف التنمية المستدامة السادس

يهدف الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة إلى ضمان توافر المياه والإدارة المستدامة لها وخدمات الصرف الصحي للجميع. ومع ذلك، فإن التقدم نحو تحقيق جميع غايات الهدف السادس بعيد عن المسار الصحيح – بعضها بشكل خطير. وعلى سبيل المثال، يُقدر أن 2.2 مليار شخص (27% من سكان العالم) كانوا يفتقرون إلى مياه شرب مُدارة بشكل آمن في عام 2022، حيث يعيش أربعة من كل خمسة أشخاص محرومين في المناطق الريفية ويفتقرون حتى إلى خدمات مياه الشرب الأساسية.

أما فيما يتعلق بخدمات الصرف الصحي، فإن الوضع أسوأ، إذ يفترق 3.5 مليار شخص حول العالم إلى الصرف الصحي المُدار بشكل آمن في عام 2022. لم يكن سوى نصف السكان فقط يتمتعون بهذه الخدمات في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، وفي آسيا الوسطى والجنوبية. أما في إفريقيا جنوب الصحراء، فكانت نسبة التغطية لا تتجاوز 24%.

كما تستمر فجوات البيانات ونقص المراقبة في عرقلة التقييم الدقيق لبقية غايات الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك إدارة الموارد المائية، وجودة المياه، والنظم البيئية المرتبطة بالمياه، والبيئة الداعمة.

## المناطق الجبلية

تُعدُّ الجبال «أبراج المياه» للعالم، وهي مصدر أساسي للمياه العذبة. وهي ضرورية لتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية مثل توفير المياه وخدمات الصرف الصحي. كما تلعب مياه الجبال دوراً حيوياً في ضمان الأمن الغذائي وأمن الطاقة لمليارات الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الجبلية وحولها وفي المناطق الواقعة أسفلها.

تشمل أبرز الأنشطة الاقتصادية في المناطق الجبلية الزراعة، ورعي الماشية، وإدارة الغابات، والسياحة، والتعدين، والتجارة عبر الحدود، وإنتاج الطاقة. وتوفر المناطق الجبلية منتجات ذات قيمة عالية مثل النباتات الطبية، والأخشاب، ومنتجات الغابات الأخرى، إضافة إلى الثروة الحيوانية الجبلية الفريدة والمنتجات الزراعية المتخصصة. وتُعد الجبال مناطق ساخنة للتنوع الزراعي البيولوجي عالمياً، حيث يتم الحفاظ على جزء كبير من أصول الجينات الزراعية والنباتات الطبية في الجبال.

تتميز الجبال بتنوع كبير في المناطق البيئية: حيث تنتج كل منطقة عن مزيج محدد من العوامل مثل الارتفاع، والتضاريس، والعزلة، والظروف المناخية الدقيقة (مثل الإشعاع الشمسي). ونتيجة لذلك، تتمتع الجبال غالباً بتنوع بيولوجي محلي أعلى من المناطق المنخفضة، بما في ذلك أنواع جينية مهمة من المحاصيل الزراعية والحيوانات. كما أنها تحتوي على تنوع ثقافي بشري واسع النطاق.

## الأنهار الجليدية والغلاف الجليدي الجبلي

يُعد الغلاف الجليدي الجبلي أحد أكثر مكونات نظام الأرض حساسية لتغير المناخ العالمي. توفر الجبال عموماً تدفقاً سطحياً للمياه أكثر لكل وحدة مساحة مقارنة بالمناطق المنخفضة، وذلك بسبب ارتفاع معدلات الهطول وانخفاض معدلات التبخر. كما تقوم الأنهار الجليدية في المناطق الجبلية بتخزين المياه وإطلاقها، ولكن على فترات زمنية أطول بكثير، ففي العديد من المناطق الجبلية العالية، يُعتبر تشكُّل الغطاء الثلجي الموسمي المصدر الرئيس لتخزين المياه العذبة.

تذوب معظم أنهار العالم الجليدية، بما في ذلك تلك الموجودة في الجبال، بمعدلات متزايدة. ومع ذلك، يُعتبر ذوبان الثلوج مصدراً لحجم أكبر من تدفق المياه في معظم أحواض الأنهار التي تحتوي على غلاف جليدي جبلي، وعادةً ما يكون أعلى بكثير من ذوبان الأنهار الجليدية.

• • •  
تُعدُّ الجبال "أبراج  
المياه" للعالم،  
وهي مصدر  
أساسي للمياه  
العذبة

## • • • يؤدي الاحترار العالمي إلى تسارع ذوبان الأنهار الجليدية، وانخفاض الغطاء الثلجي وارتفاع حدة وتكرار أحداث الأمطار الشديدة والكوارث الطبيعية

كما يؤدي الاحترار العالمي إلى تسارع ذوبان الأنهار الجليدية، وانخفاض الغطاء الثلجي، وزيادة ذوبان الجليد الدائم، وارتفاع حدة وتكرار أحداث الأمطار الشديدة والكوارث الطبيعية. ستصبح تدفقات المياه من الجبال أكثر تذبذباً وعدم استقرار وتغيراً. وستؤثر التغيرات في توقيت وكميات التدفق في فترات الذروة والانخفاض، وزيادة التعرية وأحمال الرواسب، على موارد المياه في المناطق السفلية من حيث الكمية والتوقيت والجودة.

وقد أصبحت رواسب الغبار والسخام الناتج عن الاحتراق، بما في ذلك الكربون الأسود، إضافة إلى النمو الميكروبي والطحلي على أسطح الثلوج والأنهار الجليدية، أكثر شيوعاً بسبب زيادة وتيرة أو شدة العواصف الرملية وتلوث الهواء وحرائق الغابات. كما يمكن أن تُسرع هذه العوامل من معدلات الذوبان عن طريق تقليل البياض السطحي (القدرة على عكس الضوء) حتى تساقط الثلوج التالية.

كذلك يمكن أن تؤثر عواقب تغير المناخ، بما في ذلك ارتفاع درجات الحرارة وتراجع الأنهار الجليدية وذوبان الجليد الدائم وتغير أنماط الهطول على مخاطر الفيضانات والانهياريات الأرضية. وتشمل العمليات المرتبطة بهذه المخاطر التدفقات الطينية والفيضانات والانهياريات الثلجية وسقوط الصخور والجليد وفيضانات السدود الناتجة عن الانهياريات الأرضية وفيضانات البحيرات الجليدية (GLOFs) مما يشكل تهديدات كبيرة للمجتمعات، والحياة البرية والبنية التحتية.

## الغذاء والزراعة

تشكل الزراعة ورعي الماشية مصادر أساسية للرزق لسكان المناطق الجبلية الريفية، حيث يعيش واحد من كل اثنين من سكان المناطق الجبلية الريفية في البلدان النامية في حالة ضعف تجاه انعدام الأمن الغذائي. تُضاف إلى ذلك تحديات كبيرة للزراعة الجبلية بسبب العزلة وصعوبة الوصول، فضلاً عن تدهور الأراضي (الذي يؤدي إلى تدهور جودة التربة) والتقلبات الكبيرة في إمدادات المياه الموسمية.

تعمل المجتمعات الجبلية على حفظ العديد من أصناف المحاصيل النادرة والنباتات الطبية. كما طورت معارف وتقنيات تقليدية قيمة في زراعة المحاصيل وتربية الماشية وجمع المياه مما يساهم في دعم النظم البيئية بأكملها.

تمتلك الشعوب الأصلية في الجبال معرفة محلية فريدة وقيمة، وتقاليد وممارسات ثقافية تساهم في بناء نظم غذائية مستدامة وإدارة الأراضي والحفاظ على التنوع البيولوجي. ويمكن تكييف الزراعة المدرجة مع ظروف الانحدار المحلي وتحقيق فوائد عديدة تشمل تقليل جريان المياه السطحية وتعزيز حفظ المياه والحد من تآكل التربة واستقرار المنحدرات وتعزيز الإنتاج البيولوجي والتنوع الحيوي والحفاظ على التراث الثقافي.

تتنوع الاستجابات للتأثيرات المناخية في الجبال بشكل كبير من حيث الأهداف والأولويات وسرعة التنفيذ والحكم وآليات اتخاذ القرار ومدى توفر الموارد المالية وغيرها لتنفيذها. وتشمل استجابات التكيف عادةً تغيير الممارسات الزراعية وتطوير البنية التحتية بما في ذلك تخزين المياه وتطبيق المعرفة التقليدية للشعوب الأصلية وبناء القدرات المجتمعية والتكيف القائم على النظم البيئية (EbA).

## المستوطنات البشرية والحد من مخاطر الكوارث

يعيش حوالي 1.1 مليار شخص في المناطق الجبلية، حيث يسكن ثلثاهم في بلدات ومدن. وغالبًا ما تؤدي عزلة المجتمعات الجبلية وصعوبة التضاريس وزيادة التعرض للمخاطر الطبيعية إلى ارتفاع تكاليف النقل والبنية التحتية والسلع والخدمات. كما تشكل هذه التحديات صعوبات خاصة في تمويل وتطوير وصيانة أنظمة إمدادات المياه والصرف الصحي وشبكات التصريف وغيرها من البنية التحتية المائية الأساسية.

تؤدي وتيرة التحضر السريع وغير المخطط له في المناطق الجبلية إلى ضغط كبير على النظم البيئية الجبلية الهشة، مما يؤثر على توفر المياه وجودتها وأمنها. يمكن لأنظمة المياه والصرف الصحي اللامركزية أن تكون فعالة بشكل خاص في المناطق الجبلية، حيث تقلل من خطر تعرض البنية التحتية للأضرار في التضاريس الوعرة المعرضة بشكل متكرر للانزلاقات الأرضية.

يمكن أن تتسبب المخاطر الطبيعية مثل الانهيارات الأرضية والزلازل والفيضانات والفيضانات الناجمة عن البحيرات الجليدية (GLOFs) والانهيارات الثلجية في إلحاق أضرار بالبنية التحتية لإمدادات المياه والصرف الصحي، وتعيق الوصول إلى خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة. تزيد هذه المخاطر من ضعف المجتمعات الجبلية، التي غالبًا ما تكون مهمشة، وتؤثر سلبًا على بعض قطاعاتها المنتجة للثروة مثل الزراعة والسياحة والتنوع البيولوجي.

تشمل أمثلة إجراءات التكيف في المناطق الجبلية: إجراء دراسات جدوى لبناء مرافق تخزين طارئة، وإنشاء قنوات تصريف وعمليات إطلاق مياه مُتحكم بها من البحيرات الجليدية؛ وإدارة الأحواض النهرية والتخطيط لتحسينها؛ ورصد التغيرات الزمنية في الأنهار الجليدية؛ وتطوير أنظمة إنذار مبكر للحد من مخاطر الفيضانات الناتجة عن البحيرات الجليدية في الأحواض النهرية الجليدية.

## الصناعة والطاقة

في حين تلعب الصناعة دورًا حاسمًا - سواء على المستوى المادي أو البشري أو المالي - في تطورت الصناعات المعتمدة على المياه في المناطق الجبلية حيث تتوفر المياه والموارد الأخرى بوفرة نسبية. بالإضافة إلى الإنتاج الصناعي والطاقة، تُستخدم المياه أيضًا في معالجة المعادن وإنتاج الأخشاب وتنمية السياحة في المناطق الجبلية.

يعد توليد الطاقة الكهرومائية من الصناعات الرئيسية في المناطق الجبلية، حيث يُتيح وجود المنحدرات وتشكيلات الوديان الجبلية إمكانية توليد الطاقة الكهرومائية دون الحاجة إلى بناء سدود وخزانات كبيرة. ومع ذلك، يمكن أن يكون لبناء السدود والخزانات وخطوط النقل والمحطات الفرعية تأثير سلبي كبير على النظم البيئية الجبلية الهشة.

إلى جانب توفر المياه، يشكل الارتفاع الذي يمكن أن تعمل فيه الصناعة والطاقة تحديًا كبيرًا، حيث يمكن لهذه الظروف أن تزيد من تكاليف الاستثمار والتشغيل بشكل هائل مما يجعل الأنشطة الصناعية عادةً مقتصرة على تلك التي تحقق عوائد استثمار مرتفعة.

يمكن أن يؤثر التطوير الصناعي والطاقة على جودة المياه، وفي المناطق الجبلية النائية، قد يكون من الصعب تنظيم الأنشطة، مما يؤدي إلى عمليات سحب مياه وتصريفات غير خاضعة للرقابة، بما في ذلك الملوثات.

• • •

وغالبًا ما تؤدي  
عزلة المجتمعات  
الجبلية وصعوبة  
التضاريس وزيادة  
التعرض للمخاطر  
الطبيعية إلى  
ارتفاع تكاليف  
النقل والبنية  
التي تحتية والسلع  
والخدمات

لكن وجب ذكر وجود استجابات متاحة ويتم تطويرها لجعل الصناعة وإنتاج الطاقة في المناطق الجبلية أكثر استدامة. يعزز الاقتصاد الدائري تقليل استخدام المياه وإعادة تدوير المياه المستخدمة وإعادة استخدام الموارد المائية. وتشمل التقنيات الصديقة للبيئة ممارسات مثل استخدام تقنيات أقل تلويثاً وتحسين إدارة الموارد وكفاءة إعادة تدوير النفايات. كما يمكن أن يكون تحويل البنية التحتية الرمادية إلى بنية تحتية خضراء أو استبدالها ببدائل صديقة للبيئة حلاً فعالاً بشكل خاص في المناطق الجبلية.

## البيئة

توفر النظم البيئية الجبلية والمرتفعات خدمات بيئية أساسية للأشخاص الذين يعيشون في الجبال، وللمليارات في المناطق المنخفضة المتصلة بها. ويُعدّ تنظيم المياه (بما في ذلك تخزين المياه وتنظيم الفيضانات) واحدة من أهم هذه الخدمات.

تشمل الخدمات البيئية الرئيسية الأخرى تقليل خطر التعرية والانزلاقات الأرضية وتبريد درجات الحرارة المحلية وعزل الكربون وتوفير الغذاء والألياف والحفاظ على مخزون الموارد الجينية للمحاصيل والحيوانات المحلية المتكيفة.

تغطّي الغابات حوالي 40% من المناطق الجبلية، وتؤدي وظيفة حماية ضد المخاطر الطبيعية من خلال استقرار المنحدرات الشديدة وتنظيم التدفقات إلى المياه الجوفية وتقليل الجريان السطحي وتعرية التربة والتخفيف من إمكانية حدوث الانزلاقات الأرضية والفيضانات. لكن يمكن أن يؤدي الزرع غير المستدام للأشجار إلى زيادة تعرية التربة وتقليل تسرب المياه في التربة.

تتطور التربة الجبلية تحت ظروف مناخية قاسية، وهي تختلف بشكل كبير عن التربة في المناطق المنخفضة، حيث تكون أكثر ضحالة وأكثر عرضة للتعرية. مثل هذه التربة تتدهور بسهولة وغالباً بفعل الأنشطة البشرية المتنوعة، خاصة إزالة الغطاء النباتي الذي يكشف التربة العارية. إن استعادة التربة المتدهورة وبالتالي النظم البيئية في المرتفعات تستغرق وقتاً طويلاً.

على مستوى النظام البيئي، تتضمن معظم الخيارات لمعالجة آثار التغيرات في الغلاف الجليدي الجلي والجبال العالية الحفاظ على أو استعادة وظائف النظام البيئي من أجل الحفاظ على أو تعزيز الخدمات البيئية على النطاقات المحلية والإقليمية من خلال حلول قائمة على الطبيعة (NbS) أو التكيف القائم على النظم البيئية (EbA). تُعتبر هذه المقاربات الآن جزءاً شائعاً من مكونات التكيف في المساهمات المحددة وطنياً للعديد من الدول الجبلية حول العالم.

## المنظور الإقليمي

### منطقة إفريقيا جنوب الصحراء

تمثل الأراضي الجبلية 20% من مساحة قارة إفريقيا بارتفاع يزيد عن 1,000 متر فوق سطح البحر (متر مكعب)، مع 5% منها يرتفع أكثر من 1,500 متر فوق سطح البحر. وتعد منطقة شرق إفريقيا هي الأكثر جبلاً في إفريقيا. تتميز هذه المناطق الجبلية بمستويات عالية من التنوع البيولوجي؛ حيث توفر خدمات بيئية، بما في ذلك الموارد المائية، لملايين الناس. في إفريقيا جنوب الصحراء المدارية وشبه المدارية، تتمتع الجبال بظروف بيئية وموارد ملائمة مقارنة بالمناطق المنخفضة الأكثر جفافاً المحيطة.

● ● ●  
بالإضافة إلى  
الإنتاج الصناعي  
والطاقة، تُستخدم  
المياه أيضاً في  
معالجة المعادن  
وإنتاج الأخشاب  
وتنمية السياحة  
في المناطق  
الجبلية

يعتمد الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي في المناطق الجبلية والمناطق المنخفضة المجاورة بشكل حاسم على مياه الجبال لذلك فإن تدهور النظم البيئية الجبلية يقلل من قدرتها على تخزين المياه وتوريدها إلى المناطق المنخفضة. وهذا يكون بشكل خاص في حالة إزالة الغابات من الغابات الجبلية ذات الأهمية الحيوية.

ونظراً لأن الزراعة هي المصدر الرئيسي للرزق في جبال إفريقيا جنوب الصحراء، فإن تحسين الممارسات الزراعية لتقليل تدهور الأراضي (حفظ التربة) يعتبر أمراً بالغ الأهمية. يمكن أن يعزز التكيف القائم على النظم البيئية (مثل إعادة التشجير وحفظ الغابات الجبلية لتقليل تعرية التربة) من احتجاز المياه وإعادة تغذية المياه الجوفية ويقلل من مخاطر الكوارث الطبيعية.

تتمتع المنطقة بمعدلات نمو سكاني مرتفعة وكثافة سكانية في الجبال، مع انتشار واسع للفقر ونقص كبير في الفرص البديلة والموارد القادرة على توفير سبل العيش المستدامة. في العديد من المناطق، تكون الجبال أكثر كثافة سكانية من المناطق المنخفضة.

### منطقة أوروبا وآسيا الوسطى

تعد سلاسل الجبال مصدراً للمياه للعديد من الأنهار في أوروبا وآسيا الوسطى ويضمن ذوبان الثلوج والأنهار الجليدية في المناطق الجبلية إطلاقاً بطيئاً للمياه إلى المناطق المنخفضة. ومع ذلك، فإن التغير المناخي يؤدي إلى ذوبان الثلوج في وقت مبكر من الموسم وتقلص الأنهار الجليدية، مما يهدد توافر المياه في موسم الصيف، وهكذا لهذا تأثيرات خطيرة على السكان في الأحواض النهرية المنخفضة.

تعد مياه جبال الألب ضرورية لجزء كبير من أوروبا، ويعد توليد الطاقة الكهرومائية السبب الرئيسي لاستخراج المياه، بينما تشمل الاستخدامات الأخرى الأغراض الصناعية والري الزراعي وصناعة الثلج.

تعد جبال الكاربات موطناً لحوالي 30% من النباتات الأوروبية، وتعتبر بيئاتها شبه الطبيعية مثل المراعي الجبلية والمروج الجبلية ذات أهمية بيئية وثقافية كبيرة.

في حين تعاني الدول الجبلية العليا على طول جبال آسيا الوسطى نقصاً في الطاقة خلال فصل الشتاء لذلك ترغب في توسيع إنتاجها من الطاقة الكهرومائية، بينما تعتمد الدول السفلية بشكل كبير على المياه القادمة من الجبال لإنتاجها الزراعي في فصل الصيف. تؤدي هذه المطالب المتضاربة بين فصلي الصيف والشتاء إلى توترات سياسية بين الدول المشتركة في الأنهار.

ولهذا السبب تولدت حاجة إلى تحسين وتبادل المعرفة والمعلومات وتعزيز التعاون الإقليمي وتقوية القدرات الوطنية في مجال إدارة المياه الجبلية و الغلاف الجليدي الجبلي وزيادة الوعي ومشاركة أصحاب المصلحة الرئيسيين في تطوير وتنفيذ خطط العمل.

### منطقة أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي

تحتل الجبال حوالي ثلث مساحة أراضي أمريكا اللاتينية والكاريبي وتنتج هذه المناطق تدفقاً مائياً أكبر من أي قارة أخرى بالنسبة لمساحة الأرض، في حين تشهد الأنهار الجليدية في المنطقة انخفاضاً كبيراً في الحجم بشكل عام، حيث اختفت عدة أنهار جليدية تماماً.

تعتبر المياه التي تتبع من الجبال ضرورية لإنتاج المحاصيل الزراعية عالية القيمة مثل القهوة والكاكاو. كما تولد المياه الجبلية أيضاً معظم الطاقة الكهرومائية في المنطقة، مما يوفر الطاقة للمدن والمجتمعات الصغيرة في المناطق المنخفضة، فضلاً عن القرى النائية في المناطق الجبلية.

تتعرض المناطق الجبلية في منطقة أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي بشكل متزايد لتأثيرات التغير المناخي والأنشطة البشرية، وقد نشأت صراعات اجتماعية متعلقة بالمياه في المناطق المرتفعة من دول الأنديز، ويعود جزء كبير من هذه الصراعات إلى الأنشطة التعدينية التي تؤثر سلباً على توافر المياه للمستخدمين في المناطق المنخفضة.

استجابة لذلك، قامت العديد من الدول بإقرار سياسات وقوانين لحماية هذه النظم البيئية الحيوية. ومع ذلك، فقد تخطت بعض النظم البيئية بالفعل العتبات الحرجة، مما يجعل تعزيز تدابير التكيف مثل الحلول المستندة إلى الطبيعة (مثل إعادة التشجير) تقنيات الزراعة وتوسيع بنية جمع المياه أمراً بالغ الأهمية. لتنفيذ هذه التدابير بشكل فعال، هناك حاجة إلى تمويل موجه بشكل جيد، ورصد قوي، وبناء القدرات وأطر حوكمة شاملة، مع تعزيز الحوار ودمج المجتمعات المحلية لتطبيق أفضل الممارسات المتاحة المتوافقة مع السياقات المحلية في المناطق الجبلية.

### منطقة آسيا والمحيط الهادئ

تحتوي منطقة آسيا والمحيط الهادئ على بعض من أعلى الجبال في العالم وأكبر نظم الأنهار الجليدية. يُطلق على هذه المنطقة اسم القطب الثالث، وهي تخزن أكثر من أي منطقة أخرى خارج القطبين الجنوبي والشمالي. كما تمثل مصدراً لأكثر من عشرة أنظمة نهريّة حيوية لاستدامة ما يقرب من 2 مليار شخص في أحواض الأنهار في وسط وشمال شرق وجنوب وجنوب شرق آسيا. يُعد القطب الثالث أيضاً واحداً من أكثر المناطق تنوعاً بيولوجياً وبيئياً في العالم، ويعد موطناً للعديد من الثقافات.

تختفي الأنهار الجليدية في المنطقة بمعدل ينذر بالخطر، وغالباً ما يكون أسرع من المتوسط العالمي، ومن المتوقع أن تؤدي تدفقات المياه المنخفضة وزيادة فترات الجفاف إلى تهديد الأمن الغذائي والمائي والطاقة وسبل العيش على المدى الطويل في منطقة هندو كوش الهيمالايا.

تسهم استخدامات الطاقة والتدهور البيئي والأنشطة البشرية في المخاطر بطرق أخرى، مع ظهور متزايد للمواد السامة مثل الكربون الأسود والمعادن الثقيلة والملوثات العضوية الثابتة في القطب الثالث.

لهذا فإنه من الضروري التعاون مع الأطراف المعنية المتنوعة والقطاعات المتأثرة بهذه الاتجاهات، حيث يجب معالجة ذوبان الأنهار الجليدية والأزمات المتعلقة بالمياه من خلال تعزيز تدابير التكيف وإدارة الموارد المائية المتكاملة (IWRM) والحلول التآزرية من أجل المناخ والطبيعة والتلوث، مدعومة بالتعاون عبر الحدود والحوار الإقليمي والدعائيات ورفع الوعي.

### المنطقة العربية

غالباً ما يتم تجاهل المناطق الجبلية في المنطقة العربية، على الرغم من الدور الهام الذي تلعبه في توفير موارد المياه والخدمات البيئية الأخرى، فهي موطن لمجتمعات مزدهرة ومراكز النشاط الاقتصادي في مجالات السياحة والزراعة والصناعة، التي غالباً ما تعتمد على توفر موارد المياه العذبة التي تتناقص بشكل مستمر، مما يؤدي إلى تقليص كمية المياه المتجددة لكل فرد.

يمكن أن يكون للمياه الذائبة دور حاسم في قطاع الزراعة، خاصة في الحفاظ على المحاصيل خلال فصل الصيف عندما تكون الأمطار محدودة، حيث يتم إعادة شحن بعض الينابيع التي تغذي من الطبقات الجوفية في المنطقة العربية أساساً من ذوبان الثلوج. في جبل لبنان وجبال الأطلس، من المتوقع أن يقل تساقط الثلوج وإجمالي الأمطار، مما سيؤثر على مدة وعمق الغطاء الثلجي وتوافر موارد المياه العذبة. وتشير هذه التوقعات إلى انخفاض عام في إمدادات المياه،

● ● ●  
تختفي الأنهار  
الجليدية بمعدل  
ينذر بالخطر



خاصة خلال موسم الجفاف عندما تكون المياه في أمس الحاجة إليها للري. قد تتأثر أيضاً خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة بسبب انخفاض موارد المياه بشكل عام على المدى الطويل.

إن إعادة شحن الطبقات الجوفية بشكل منظم هي إحدى تدابير التكيف التي يمكن تنفيذها، ويمكن استخدام جمع المياه في فصل الشتاء للتخفيف من انخفاض توافر المياه في الصيف نتيجة لتأثيرات التغير المناخي على المناطق الجبلية في المنطقة العربية، بما في ذلك فقدان الغطاء الثلجي.

## بناء المعرفة والقدرات

يخلق التباين الكبير في المناخ الجبلي، والطبوغرافيا، والجغرافيا، والنباتات – والتي تؤثر جميعها في حركة المياه عبر المناظر الطبيعية – حاجة استثنائية لشبكات هيدرولوجية تمثيلية وأنظمة معلومات قوية.

يؤدي قلة رصد الغلاف الجليدي في المناطق الجبلية إلى تفاقم الشكوك في التنبؤات الهيدرولوجية الجليدية، مما يزيد من خطر سوء إدارة موارد المياه. لفهم التغيرات في الغلاف الجليدي وتحسين استدامة استراتيجيات التخفيف والتكيف، لا بد من توسيع البنية التحتية لرصد في المناطق الجبلية العالية وأيضاً لتوفير الوصول المفتوح للبيانات.

سيسهم التعاون الفعال مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، بموافقتها المستتيرة المسبقة واستعدادهم للتعليم من إدارة أنظمة المياه التي تطورت على مر الأجيال، في تحسين القدرة الجماعية على الاستجابة للتغيرات في ظروف الغلاف الجليدي الجبلي والهيدرولوجيا في المناطق السفلية.

يمكن أن تشمل القدرة المؤسسية الوقت والموارد اللازمة لجمع الناس ووجهات نظرهم المختلفة. غالباً ما تتطلب نماذج الحوكمة التعاونية على مفاضلات قد تكون مفيدة للمجتمع على المدى الطويل، لكنها قد تكون غير مرغوب فيها للمستفيدين الحاليين من الوضع الراهن.

يمكن أن توفر المشاركة في مشاريع علم المواطن سبلاً قيّمة لإشراك الجمهور في البيئة المحلية، وتحسين المعرفة العلمية وتشجيع المهن البحثية. ويعد التعاون بين المنظمات البحثية ومجموعات المجتمع المحلي، حيث يقوم الباحثون بوضع الأساليب والتعليم والتدريب، نهجاً شائعاً لضمان تلبية هذا المطلب. في هذه العملية، يجب على السكان المحليين تقديم مدخلات بشأن نطاق المشروع لضمان تلبية نتائج المعرفة لاحتياجات مجتمعهم المحلي.

لا بد من توسيع  
البنية التحتية للرصد  
في المناطق  
الجبلية العالية

## الحوكمة والتمويل

لم يحظَ دور الحوكمة المائية في المناطق الجبلية بالاهتمام نفسه الذي حظيت به في الأراضي المنخفضة، التي تم العمل عليها بشكل كبير، مثل من خلال الإدارة المتكاملة للمياه (IWRM).

وتقدم الأطر السياسية الدولية دعمًا واعدًا لحوكمة المياه والتكيف مع التغيرات المناخية في المناطق الجبلية، كما تعتبر المعاهدات والاتفاقيات من الممكنات ذات الصلة لتعزيز التعاون والتنفيذ على مستوى مناطق الجبال.

تنشأ معظم الأنهار الكبيرة من المناطق الجبلية وغالبًا ما تعبر الحدود الدولية. يمكن أن توفر حوكمة المياه العابرة للحدود، استنادًا إلى «رؤية على مستوى الحوض» التي تأخذ في الاعتبار مياه الجبال، فوائد للدول المتشاطئة، ويعتبر التعاون الإقليمي بين الدول، بما في ذلك مبادرات حوكمة الأحواض المائية، آلية مهمة لتعزيز التكيف مع المناخ في الجبال. ومع ذلك، فإن الصراع بين المصالح الوطنية في إطار الاتفاقيات العابرة للحدود وفعالية المؤسسات في التنسيق ضمن السياق المحلي قد أعاق التعاون الفعال.

يتم إدارة مياه الجبال بشكل رئيسي داخل حدود الدول، من خلال التشريعات الوطنية والسياسات والاستراتيجيات. في بعض الحالات، يتم تطوير السياسات الوطنية للمياه والزراعة والصناعة والطاقة لصالح المناطق المنخفضة في الأحواض النهرية، على سبيل المثال، لخدمة المناطق ذات الكثافة السكانية العالية. قد لا تعكس السياسات الوطنية غالبًا القضايا المتعلقة بقطاع المياه في الجبال؛ بل إنها تميل إلى التركيز على الجبال كمصادر للمستخدمين في المناطق السفلية.

وعادة ما تكون التنمية في الجبال أكثر تكلفة ومشقة من الأراضي المنخفضة بسبب وعورة التضاريس وصعوبة الوصول إليها، والقيود المفروضة على وفورات الحجم، وبُعد المسافة عن الموانئ والمراكز الاقتصادية، وضعف تطور القطاعات الصناعية والخدمية. تزداد التكاليف المتعلقة بالنقل والبنية التحتية والسلع والخدمات مع الارتفاع والعزلة. يجب أخذ هذه التكاليف في الاعتبار في السياسات والتمويل، مع الدعوات إلى سياسات وبرامج خاصة بالمناطق الجبلية في الخطط التنموية الوطنية والعالمية.

يعتبر تمويل التكيف مع المناخ وإدماج القطاع الخاص ومساهمته من العوامل التمكينية الرئيسية لتحقيق إمكانات التكيف في الجبال. وفي حين أنه من المحتمل أن يتوفر تمويل كبير للاستثمار في التنمية المستدامة في المناطق الجبلية، إلا أن الوصول إلى برامج الدعم الرئيسية محدود نسبيًا. وهذا يشير إلى أن هناك خيار استجابة كبير غير مستغل بشكل كافٍ. وعلى وجه التحديد، ينبغي تعبئة أموال دولية وإقليمية ووطنية ومحلية مبتكرة وميسورة التكلفة لدعم تخطيط المياه والزراعة والطاقة والاستثمارات في البنية التحتية.

• • •

في بعض الحالات،  
يتم تطوير  
السياسات الوطنية  
للمياه والزراعة  
والصناعة والطاقة  
لصالح المناطق  
المنخفضة في  
الأحواض النهرية

## الخاتمة

توفر الجبال المياه العذبة التي تساهم في استدامة الحياة لمليارات من الناس والعديد من النظم البيئية. ولأنها أبراج المياه في العالم، لا يمكن تجاهل دورها الحاسم في التنمية المستدامة.

يجب اتخاذ إجراءات لفهم هذه البيئات الهشة بشكل أفضل وحمايتها، والتي أصبحت مهددة بشكل متزايد من قبل التغير المناخي والأنشطة البشرية غير المستدامة.

إذ لا شيء يحدث في الجبال يبقى في الجبال.

فبطريقة أو بأخرى، جميعنا نعيش في مجرى النهر.





إعداد برنامج اليونسكو العالمي لتقييم الموارد المائية | ريتشارد كونور

أعد برنامج اليونسكو العالمي لتقييم الموارد المائية هذا المنشور نيابة عن لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية.

صورة الغلاف لدافيدي بوناتسي

تُرجم من قبل مكتب اليونسكو الإقليمي لدول الخليج واليمن في الدوحة

تصميم ماركو تونسيني

© اليونسكو 2025



<https://doi.org/10.54679/IJZD4041>

لا تعبر التسميات المستخدمة في هذا المنشور وطريقة عرض المواد فيه التعبير عن أي رأي لليونسكو بشأن الوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، ولا بشأن سلطات هذه الأماكن أو بشأن رسم حدودها أو تخومها. ولا تعبر الأفكار والآراء الواردة في هذا المنشور إلا عن رأي كاتبها، ولا تمثل بالضرورة وجهات نظر اليونسكو ولا تلزم المنظمة بأي شيء.

لمزيد من المعلومات بشأن حقوق التأليف والنشر والترخيص، يرجى الرجوع إلى التقرير الكامل المتاح في الموقع الإلكتروني:

<https://en.unesco.org/wwap>

برنامج اليونسكو العالمي لتقييم الموارد المائية

مكتب البرنامج العالمي لتقييم الموارد المائية

قسم علوم المياه، اليونسكو

Colombella, Perugia, Italy 06134

البريد الإلكتروني: [wwap@unesco.org](mailto:wwap@unesco.org)

<https://en.unesco.org/wwap>



نعرب عن شكرنا وعرفاننا لحكومة إيطاليا ومنطقة أومبريا للدعم المالي الذي قدّمته لإصدار هذا المنشور.



Regione Umbria

